

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ  
КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной

программы ИФ М.С. Нирова

«12» апреля 2023 г.



ПРОВЕРЖДАЮ

Директор ИФ и М

Б.И. Кунижев

«12» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

« ОСНОВАНИЯ ГЕОМЕТРИИ »

(код и наименование дисциплины)

Программа специалитета

01.05.01 Фундаментальная математика и механика

(код и наименование программы специалитета)

Направленность (профиль)

Фундаментальная математика

(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника

специалист

Форма обучения

очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Основания геометрии» /сост. М.М. Исакова – Нальчик: КБГУ, 2023г. –35 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по программе специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика» 9 семестра, 5 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.01.2018г. №16 (зарегистрировано в Минюсте РФ 6 февраля 2018г. № 49943).

## Содержание

1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины.....	6
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	10
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	19
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	21
	7.1 Нормативно-законодательные акты.....	21
	7.2 Основная литература.....	21
	7.3 Дополнительная литература.....	21
	7.4 Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал).....	22
	7.5 Интернет-ресурсы .....	22
	7.6 Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	25
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	29
	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины.....	32
	Приложения	

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели дисциплины:

- формирование умений и навыков по использованию логического аппарата в процессе обучения;
- получение представления о проблемах обоснования математики;
- формирование исследовательских умений общенаучного характера;
- формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы;
- обучение студентов основополагающим принципам построения различных геометрических систем и практическим навыкам решения задач по реализации соответствующих геометрических моделей;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- ознакомить обучающегося с историей возникновения геометрии.

### Задачи дисциплины:

- сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для восприятия и осмысления последующих курсов в блоке математических и информационных дисциплин;
- заложить базовые знания, необходимые для осмысления математических и информационных дисциплин;
- сформировать навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- дать представление о современном состоянии научных исследований в области геометрии и сопряженных с ней областях знаний;
- сформировать навыки, необходимые для построения аксиоматики различных геометрий;
- сформировать способность анализировать сложившиеся черты аксиоматического метода.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основания геометрии» относится к Блоку1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по программе специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика (Профиль: «Фундаментальная математика»).

Изучение геометрии является плодотворным примером научного анализа явлений окружающего мира. Лежащий в основе курса геометрии аксиоматический метод отражает взаимную связанность основных дисциплин – алгебры, геометрии и математического анализа.

Дисциплина «Основания геометрии» анализирует сложившиеся черты аксиоматического метода, рассматривает связи между элементарной и высшей геометрией, а также некоторые характерные примеры абстрактных геометрических теорий, успешно используемых в математике, механике и физике. Основания геометрии, являются продолжениями тех знаний, которые были получены ранее.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Фундаментальная математика» дисциплина «Основания геометрии» направлена на формирование следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО 3++ и ОПОП ВО по программе специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика:

### Профессиональные компетенции специальности:

**ПКС-1.** Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории.

**ПКС-4.** Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках.

*Индикаторы достижения компетенции ПКС-1:*

**ПКС-1.1.** Способен обрабатывать, анализировать и осуществлять сбор информации по заданной тематике.

*Индикаторы достижения компетенции ПКС-4:*

**ПКС-4.1.** Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики.

В результате изучения дисциплины «Основания геометрия» студент должен:

**ЗНАТЬ:**

- строить следствия из данных утверждений и посылки для заданного утверждения;
- строить различные геометрические системы;
- применять аксиоматические, метрические и групповые принципы;
- построения геометрических систем;
- доказывать непротиворечивость, независимость, полноту различных систем аксиом и их геометрические интерпретации;
- устанавливать связь между элементарной и высшей геометрией;
- выполнять логико-математический анализ материала;
- анализировать и моделировать знания;
- использовать имеющиеся знания;
- основные этапы возникновения геометрии;
- аксиоматику Евклида; систему аксиом Гильберта евклидовой геометрии;
- групповые преобразования; групповые свойства ортогональных аффинных и проективных преобразований;
- аксиоматику метрического пространства;
- формулы расстояния между точками, угла между двумя линиями, площади фигур в геометрии Евклида, Лобачевского, Римана.

**УМЕТЬ:**

- строить следствия из данных утверждений, а также различные геометрические системы, применять аксиоматические, метрические и групповые принципы, доказывать непротиворечивость, независимость, полноту различных систем аксиом и их геометрические интерпретации,
- устанавливать связь между элементарной и высшей геометрией, анализировать и моделировать знания,
- использовать имеющиеся знания.

**ВЛАДЕТЬ:**

- способами применения специальных математических и других способов познавательной деятельности;
- аксиоматическим, метрическим и групповыми принципами построения геометрических систем.

#### 4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание разделов дисциплины «Основания геометрии», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№	Наименование раздела /темы	Содержание раздела/темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5 <sup>1</sup>
1	Геометрия до Евклида.	<p>Возникновение геометрии. «Начала» Евклида – первое аксиоматическое изложение математической теории.</p> <p>Догреческий период развития геометрии. Основные периоды развития греческой математики до Евклида. Принципы научного построения геометрии.</p>	ПКС-1, ПКС-4	ДЗ, К, РК, Т
2	«Начала» Евклида	<p>Обзор содержания и строения «Начал». Первая книга «Начал».</p> <p>Структура «Начал» Евклида. Содержание книг. V постулат Евклида.</p> <p>Роль Евклида в создании «Начал». Определения, постулаты, аксиомы «Начал». Историческое значение «Начал».</p> <p>Комментаторы Евклида. Комментарии Прокла. Доказательство Нассир Эдинна. Доказательство Дж. Валлиса. Доказательства Фаркаша и Яноша Больяи.</p> <p>Попытки доказать пятый постулат. Общая характеристика доказательств пятого постулата.</p> <p>Исследования Саккери, Ламберта и Лежандра.</p> <p>Общие вопросы аксиоматики. Составляющие элементы аксиоматической теории. Объекты и отношения, заданные отношениями, определениями, теоремы.</p> <p>Система аксиом по Гильберту. Общая характеристика аксиоматики Гильберта. Аксиомы и определения.</p> <p>Абсолютная геометрия. Аксиомы порядка, сочетания, движения и непрерывности.</p> <p>Аксиомы меры для отрезков и углов; существования треугольника, равного данному; существования отрезка данной длины.</p>	ПКС-1, ПКС-4	ДЗ, К, РК, Т

<sup>1</sup>В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

3	Геометрия Лобачевского	Создание Лобачевским неевклидовой геометрии и его роль в развитии геометрии.	ПКС-1, ПКС-4	ДЗ, К, РК, Т
		Открытие «неевклидовой» геометрии. Н.В. Лобачевский, Ф. Гаусс, Я. Бояи.		
		Отношение «между» для точек на прямой. Измерение отрезков. Длина отрезка.		
		Определение градусной меры для углов. Измерение углов.		
		Учение о площадях в геометрии Лобачевского. Формула Лобачевского.		
		Основные свойства параллельных Лобачевского. Непротиворечивость геометрии Лобачевского. Риман, Бельтрами, Клейн, Гильберт – продолжатели идей Лобачевского.		
		Метрика архимедовой и непрерывной прямой.		
		Сфера, орисфера, эквидистантная поверхность. 4 типа поверхностей в пространстве Лобачевского.		

На изучение курса отводится 216 часов (6 з.е.), из них: контактная работа 72 ч., в том числе лекционных – 36 часов; практических (семинарских) – 36 часов; самостоятельная работа студента 144 часов; завершается 9 семестр – экзаменом (27 часов).

### Структура дисциплины «Основания геометрии»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	9 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекционные занятия (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Семинарские занятия (СЗ)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Лабораторные работы (ЛР)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Реферат (Р)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Эссе (Э)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Контрольная работа (КР)	12	12
Самостоятельное изучение разделов/тем	105	105
Курсовой проект (КП), Курсовая работа (КР)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
<b>9 семестр</b>	
1	<i>Возникновение геометрии. «Начала» Евклида – первое аксиоматическое изложение математической теории.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с основными понятиями этапами возникновения геометрии. Изучить книги «Начала» Евклида.
2	<i>Догреческий период развития геометрии. Основные периоды развития греческой математики до Евклида. Принципы научного построения геометрии.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с догреческим периодом развития геометрии. Изучить основные периоды развития греческой математики до Евклида.
3	<i>Обзор содержания и строения «Начал». Первая книга «Начал».</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с содержанием и строением «Начал» Евклида.
4	<i>Структура «Начал» Евклида. Содержание книг. V постулат Евклида.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов со структурой «Начал» Евклида. Рассмотреть постулаты Евклида, в частности, V постулат.
5	<i>Роль Евклида в создании «Начал». Определения, постулаты, аксиомы «Начал». Историческое значение «Начал».</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с определениями, постулатами, аксиомами «Начал». Рассмотреть вопрос об историческом значении «Начал».
6	<i>Комментаторы Евклида. Комментарии Прокла. Доказательство Нассир Эдинна. Доказательство Дж. Валлиса. Доказательства Фаркаша и Яноша Больяи.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с комментаторами Евклида.
7	<i>Попытки доказать пятый постулат. Общая характеристика доказательств пятого постулата.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с попытками доказать пятый постулат. Дать общую характеристику доказательств пятого постулата.
8	<i>Исследования Саккери, Ламберта и Лежандра.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с основными исследованиям Саккери, Ламберта и Лежандра.
9	<i>Общие вопросы аксиоматики. Составляющие элементы аксиоматической теории. Объекты и отношения, заданные отношениями, определениями, теоремы.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с общими вопросами аксиоматики. Рассмотреть составляющие элементы аксиоматической теории.
10	<i>Система аксиом по Гильберту. Общая характеристика аксиоматики Гильберта. Аксиомы и определения.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с системой аксиом по Гильберту. Дать общую характеристику аксиоматики Гильберта.
11	<i>Абсолютная геометрия. Аксиомы порядка, сочетания, движения и непрерывности.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с абсолютной геометрией, аксиомами порядка, сочетания, движения и непрерывности.
12	<i>Аксиомы меры для отрезков и углов; существования треугольника, равного данному; существования отрезка данной длины.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с аксиомами меры для отрезков и углов; существования треугольника, равного данному; существования отрезка данной длины
13	<i>Создание Лобачевским неевклидовой геометрии и его роль в развитии геометрии.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с созданием Лобачевским неевклидовой геометрии. Рассмотреть его роль в развитии геометрии.
14	<i>Открытие «неевклидовой» геометрии. Н.В. Лобачевский, Ф. Гаусс, Я. Больяи.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с открытием «неевклидовой» геометрии. Ознакомить студентов с основными исследованиям Н.В. Лобачевского, Ф. Гаусса, Я. Больяи.
15	<i>Отношение «между» для точек на прямой. Измерение отрезков. Длина отрезка.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с понятиями: отношение «между»



	для точек на прямой; измерение отрезков; длина отрезка.
16	<i>Определение градусной меры для углов. Измерение углов.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с определением градусной меры для углов. Рассмотреть вопрос об измерении углов.
17	<i>Учение о площадях в геометрии Лобачевского. Формула Лобачевского.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с учением о площадях в геометрии Лобачевского. Рассмотреть формулу Лобачевского.
18	<i>Основные свойства параллельных Лобачевского. Непротиворечивость геометрии Лобачевского. Риман, Бельтрами, Клейн, Гильберт – продолжатели идей Лобачевского.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с основными свойствами параллельных Лобачевского. Изучить непротиворечивость геометрии Лобачевского. Ознакомить студентов с основными исследованиями Римана, Бельтрами, Клейна, Гильберта (продолжателей идей Лобачевского).
19	<i>Метрика архимедовой и непрерывной прямой.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с понятием метрики архимедовой и непрерывной прямой.
20	<i>Сфера, орисфера, эквидистантная поверхность. 4 типа поверхностей в пространстве Лобачевского.</i> Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с понятиями: сфера, орисфера, эквидистантная поверхность. Изучить 4 типа поверхностей в пространстве Лобачевского.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
<b>9 семестр</b>	
1	Возникновение геометрии. «Начала» Евклида – первое аксиоматическое изложение математической теории.
2	Догреческий период развития геометрии. Основные периоды развития греческой математики до Евклида. Принципы научного построения геометрии.
3	Обзор содержания и строения «Начал». Первая книга «Начал».
4	Структура «Начал» Евклида. Содержание книг. V постулат Евклида.
5	Роль Евклида в создании «Начал». Определения, постулаты, аксиомы «Начал». Историческое значение «Начал».
6	Комментаторы Евклида. Комментарии Прокла. Доказательство Нассир Эдинна. Доказательство Дж. Валлиса. Доказательства Фаркаша и Яноша Больяи.
7	Попытки доказать пятый постулат. Общая характеристика доказательств пятого постулата.
8	Исследования Саккери, Ламберта и Лежандра.
9	Общие вопросы аксиоматики. Составляющие элементы аксиоматической теории. Объекты и отношения, заданные отношениями, определениями, теоремами.
10	Система аксиом по Гильберту. Общая характеристика аксиоматики Гильберта. Аксиомы и определения.
11	Абсолютная геометрия. Аксиомы порядка, сочетания, движения и непрерывности.
12	Аксиомы меры для отрезков и углов; существования треугольника, равного данному; существования отрезка данной длины.
13	Создание Лобачевским неевклидовой геометрии и его роль в развитии геометрии.
14	Открытие «неевклидовой» геометрии. Н.В. Лобачевский, Ф. Гаусс, Я. Бояи.
15	Отношение «между» для точек на прямой. Измерение отрезков. Длина отрезка.
16	Определение градусной меры для углов. Измерение углов.
17	Учение о площадях в геометрии Лобачевского. Формула Лобачевского.

18	Основные свойства параллельных Лобачевского. Непротиворечивость геометрии Лобачевского. Риман, Бельтрами, Клейн, Гильберт – продолжатели идей Лобачевского.
19	Метрика архимедовой и непрерывной прямой.
20	Сфера, орисфера, эквидистантная поверхность. 4 типа поверхностей в пространстве Лобачевского.

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Тема
1	Догреческий период развития геометрии. Основные периоды развития греческой математики до Евклида. Принципы научного построения геометрии.
2	Структура «Начал» Евклида. Содержание книг. V постулат Евклида
3	Создание Лобачевским неевклидовой геометрии и его роль в развитии геометрии.
4	Продолжатели идей Лобачевского

### 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Основания геометрии» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

**5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Основания геометрии» (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):**

#### 9 семестр

##### Тема 1. Геометрия до Евклида.

1. Возникновение геометрии.
2. «Начала» Евклида – первое аксиоматическое изложение математической теории.
3. Догреческий период развития геометрии.
4. Основные периоды развития греческой математики до Евклида.
5. Принципы научного построения геометрии.

##### Тема 2. «Начала» Евклида

6. Обзор содержания и строения «Начал».
7. Первая книга «Начал».

8. Структура «Начал» Евклида. Содержание книг.
9. V постулат Евклида.
10. Роль Евклида в создании «Начал».
11. Определения, постулаты, аксиомы «Начал».
12. Историческое значение «Начал».
13. Комментаторы Евклида. Комментарий Прокла.
14. Доказательство Нассир Эдинна.
15. Доказательство Дж. Валлиса.
16. Доказательства Фаркаша и Яноша Больяи.
17. Попытки доказать пятый постулат.
18. Общая характеристика доказательств пятого постулата.
19. Исследования Саккери.
20. Исследования Ламберта и Лежандра.
21. Общие вопросы аксиоматики. Составляющие элементы аксиоматической теории.
22. Объекты и отношения, заданные отношениями, определениями, теоремами.
23. Система аксиом по Гильберту.
24. Общая характеристика аксиоматики Гильберта. Аксиомы и определения.
25. Абсолютная геометрия.
26. Аксиомы порядка, сочетания, движения и непрерывности.
27. Аксиомы меры для отрезков и углов.
28. Аксиомы существования треугольника, равного данному; существования отрезка данной длины.

### **Тема 3. Геометрия Лобачевского.**

29. Создание Лобачевским неевклидовой геометрии.
30. Роль неевклидовой геометрии Лобачевского в развитии геометрии.
31. Открытие «неевклидовой» геометрии.
32. Н.В. Лобачевский, Ф. Гаусс, Я. Бояи.
33. Отношение «между» для точек на прямой.
34. Измерение отрезков. Длина отрезка.
35. Определение градусной меры для углов.
36. Измерение углов.
37. Учение о площадях в геометрии Лобачевского.
38. Формула Лобачевского.
39. Основные свойства параллельных Лобачевского. Непротиворечивость геометрии Лобачевского.
40. Риман, Бельтрами, Клейн, Гильберт – продолжатели идей Лобачевского.
41. Метрика архимедовой и непрерывной прямой.
42. Сфера, орисфера, эквидистантная поверхность.
43. 4 типа поверхностей в пространстве Лобачевского.

#### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Основания геометрии». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале: 2 балла** ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильные определения понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**1 балл** ставится, если обучающийся:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения;
- 3) излагает материал непоследовательно.

**0 баллов** ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «2», «1», «0» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося ( типовые упражнения) (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):**

Перечень типовых упражнений для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Основания геометрии».

#### **Вопросы и упражнения**

**Тема 1: Догреческий период развития геометрии. Основные периоды развития греческой математики до Евклида. Принципы научного построения геометрии.**

1. Охарактеризовать догреческий период развития геометрии.
2. Охарактеризовать основные периоды развития греческой математики до Евклида.
3. Откуда произошли самые известные геометрические названия?
4. Задача ал-Караджи.
5. Геометрия Египта.
6. Геометрия древней Греции.
7. Труды Архимеда.
8. Геометрия Вавилона.
9. Труды Менелая.
10. Принципы научного построения геометрии.

#### **Тема 2: Структура «Начал» Евклида. Содержание книг. V постулат Евклида.**

1. Дайте характеристику «Начал» Евклида. В чём состоит проблема пятого постулата Евклида?
2. В чём состоит проблема пятого постулата Евклида?
3. Докажите, что в системе аксиом Гильберта каждое из следующих предложений эквивалентно аксиоме параллельности:
  - а) сумма внутренних углов треугольника равна двум прямым;
  - б) если различные прямые  $a$  и  $b$  не перпендикулярны, то перпендикуляр, проведенный в любой точке прямой  $a$ , пересекает прямую  $b$ .
4. Докажите, что в системе аксиом Гильберта каждое из следующих предложений эквивалентно аксиоме параллельности:
  - а) каковы бы ни были три различные прямые, всегда существует прямая, отличная от данных прямых и пересекающая все три прямые в трех различных точках;
  - б) существует четырехугольник с четырьмя прямыми углами.
5. Докажите, что в системе аксиом Гильберта каждое из следующих предложений эквивалентно аксиоме параллельности: существуют три различные коллинеарные точки, равноудаленные от данной прямой.
6. Докажите, что в системе аксиом Гильберта каждое из следующих предложений эквивалентно аксиоме параллельности: через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит окружность;
7. Докажите, что в системе аксиом Гильберта каждое из следующих предложений эквивалентно аксиоме параллельности: угол, под которым виден диаметр окружности из какой-либо точки этой окружности, конгруэнтен прямому углу.
8. Докажите, что в системе аксиом Гильберта каждое из следующих предложений эквивалентно

аксиоме параллельности: существует два подобных, но не конгруэнтных треугольника.

9. Докажите, что в системе аксиом Гильберта каждое из следующих предложений эквивалентно аксиоме параллельности: перпендикуляры, проведенные к серединам сторон любого треугольника, пересекаются в одной точке.

10. Кем и каким образом была решена проблема пятого постулата Евклида.

### **Тема 3: Создание Лобачевским неевклидовой геометрии и его роль в развитии геометрии.**

1. Докажите, что если серединные перпендикуляры двух сторон треугольника пересекаются, то серединный перпендикуляр к третьей стороне проходит через точку их пересечения.

2. Докажите, что прямые, содержащие биссектрисы углов треугольника, пересекаются в одной точке.

3. Докажите, что сторона правильного шестиугольника больше радиуса окружности, описанной около шестиугольника.

4. Докажите, что все треугольники, имеющие общее основание и одну и ту же сумму внутренних углов, равновелики, т.е. имеют одинаковую площадь.

5. Докажите, что средняя линия треугольника расходится с основанием, причем их общий перпендикуляр проходит через середину основания.

6. Докажите, что если серединные перпендикуляры двух сторон треугольника расходятся, то серединный перпендикуляр к третьей стороне расходится с ними.

7. Докажите, что на плоскости Лобачевского прямые, содержащие высоты треугольника, либо пересекаются в одной точке, либо параллельны, либо все три расходятся.

8. Даны точка  $O$  и не проходящая через нее прямая  $p$ . Докажите, что множество концов отрезков с началом на прямой  $p$ , делящихся точкой  $O$  пополам, есть прямая, расходящаяся с прямой  $p$ .

9. Докажите, что перпендикуляр, восстановленный в середине секущей равного наклона двух расходящихся прямых, расходится с ними.

10. Найдите множество точек, равноудаленных от двух расходящихся прямых.

### **Тема 4: Продолжатели идей Лобачевского.**

1. Риман, Бельтрами, Клейн, Гильберт – продолжатели идей Лобачевского.

2. Эллиптическая геометрия Римана.

3. Доказать, что каждая сторона сферического треугольника меньше суммы двух других сторон, но больше их разности.

4. Доказать, что если в сферическом треугольнике две стороны конгруэнтны, то конгруэнтны и углы, противолежащие им.

5. Доказать, что в сферическом треугольнике против конгруэнтных углов лежат конгруэнтные стороны.

6. Доказать, что в сферическом треугольнике против большего угла лежит большая сторона.

7. Доказать, что три точки, не принадлежащие одной прямой, являются вершинами четырех треугольников и для каждого из них выполняется неравенство треугольника.

8. Доказать, что через три точки, не принадлежащие одной прямой, можно провести четыре окружности.

9. Найти зависимость между сторонами четырехугольника, чтобы около него можно было описать окружность.

10. Перечислите аксиомы длин отрезков.

11. На какие аксиомы и понятия опирается доказательство существования длины отрезка?

12. На какие аксиомы и понятия опирается доказательство единственности длины отрезка?

13. Как доказывается существование длины отрезка в аксиоматиках Гильберта, Вейля, Погорелова?

14. По какой схеме строится теория площадей многоугольников?

15. Как доказывается теорема о площади прямоугольника в аксиоматике А.В.Погорелова?

16. На какие аксиомы и теоремы опирается доказательство единственности площади многоугольника?

### *Методические рекомендации по выполнению упражнений*

При выполнении упражнений необходимо знать: аксиоматику Евклида; систему аксиом Гильберта евклидовой геометрии; аксиоматику метрического пространства; формулы расстояния между точками, угла между двумя линиями, площади фигур в геометрии Евклида, Лобачевского, Римана; уметь доказывать непротиворечивость, независимость, полноту различных систем аксиом и их геометрические интерпретации.

### **Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):**

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течения учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):**

#### **Типовые варианты контрольных работ:**

#### **Вариант 1.**

1. Докажите, что если два угла равны, то смежные с ними углы так же равны.
2. Пользуясь только аксиомами I группы Гильберта, докажите, что каждой плоскости принадлежат по крайней мере три точки, не лежащие на одной прямой.
3. Докажите, что в евклидовой геометрии не существует прямой, пересекающей все стороны треугольника.
4. Провести сравнительный анализ доказательства V-го постулата Евклида у Клейна и Прокла.

#### **Вариант 2.**

1. Докажите, что в системе аксиом Гильберта каждое из следующих предложений эквивалентно аксиоме параллельности:
  - а) сумма внутренних углов треугольника равна двум прямым;
  - б) если различные прямые  $a$  и  $b$  не перпендикулярны, то перпендикуляр, проведенный в любой точке прямой  $a$ , пересекает прямую  $b$ .
2. Входит ли в абсолютную геометрию следующее предположение: «Все вписанные в окружность углы, стороны которых проходят через две данные точки окружности, а вершины лежат по одну сторону от прямой, соединяющей эти точки, равны»?

3. Докажите, что если в одном треугольнике сумма углов равна двум прямым, то сумма углов любого треугольника равна двум прямым.

**Вариант 3.**

1. Докажите, что в системе аксиом Гильберта каждое из следующих предложений эквивалентно аксиоме параллельности:

а) каковы бы ни были три различные прямые, всегда существует прямая, отличная от данных прямых и пересекающая все три прямые в трех различных точках;

б) существует четырехугольник с четырьмя прямыми углами.

2. Можно ли понятие «движения» принять за основное понятие системы аксиом Гильберта? Если «да», то вместо какого понятия.

3. В геометрии каких групп аксиом вводится понятие длины отрезка, понятие числовой оси?

4. Приведите определения в терминах основных объектов и основных отношений системы аксиом Гильберта понятий полуплоскости, смежных и вертикальных углов, окружности.

**Вариант 4.**

1. Докажите, что длина отрезка, соединяющего середины сторон треугольника (средней линии), меньше половины третьей стороны (основания).

2. Докажите, что в прямоугольном треугольнике величина хотя бы одного из его острых углов меньше  $\frac{\pi}{4}$ .

3. Докажите, что для любого острого угла всегда можно найти прямую, перпендикулярную к одной стороне и параллельную в тоже время к другой его стороне.

4. Докажите, что на плоскости Лобачевского прямые, содержащие высоты треугольника, либо пересекаются в одной точке, либо параллельны, либо все три расходятся.

**Вариант 5.**

1. Доказать, что каждая сторона сферического треугольника меньше суммы двух других сторон, но больше их разности.

2. Доказать, что если в сферическом треугольнике две стороны конгруэнтны, то конгруэнтны и углы, противолежащие им.

3. Доказать, что в сферическом треугольнике против конгруэнтных углов лежат конгруэнтные стороны.

4. Доказать, что в сферическом треугольнике против большего угла лежит большая сторона.

**Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)**

7 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

5-6 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

3-4 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

менее 3 баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

**5.2.2.Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Основания геометрии» (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):**

**Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС -  
<http://open.kbsu.ru/moodle/enrol/index.php?id=1211>**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

**Выберите правильный ответ**

1. Период до VII в. до н. э. в геометрии называется:

- + : эпохой предварительного накопления геометрических сведений
- : эпохой эллинизма
- : эпохой Древнего Востока
- : эпохой расцвета геометрии

2. Через точку, лежащую вне прямой, проходит только одна прямая, параллельная данной – это аксиома...-: Евклида

- + : Плейфера-: Архимеда
- : Паша

3. В каком году Лобачевский напечатал работу «О началах геометрии» с изложением своей теории:

- + : 1829-1830-: 1836
- : 1820-1821-: 1833

4. Абсолютная геометрия – это:

- : геометрия Евклида-: геометрия Лобачевского
- : геометрия Римана+ : предложения, не зависящие от 5-го постулата

5. Кого считают основателем геометрии и одним из семи мудрецов Греции?

- + : Фалес-: Плутарх-: Платон

6. Что находил Евклид в своей XII книге:

- + : отношения площадей-: отношения величин
- : отношения кривых-: отношения отрезков

7. Заслугой Лобачевского является:

- : введение принципа дедуктивности
- + : неевклидова геометрия
- : 5 постулатов геометрии

8. Кривыми постоянной кривизны в геометрии Евклида являются:

- + : прямая и окружность-: отрезок дуга
- : треугольник, четырехугольник-: окружность, треугольник

9. Постулаты «Начал» включают в себя:

- + : от всякой точки до всякой точки можно провести прямую
- : ограниченную прямую можно непрерывно проводить на поверхности окружности
- : все прямые углы не равны между собой
- : от всякой точки до всякой точки можно провести несколько прямых



10. В своих исследованиях Саккери в качестве исходной фигуры берет:

-: треугольник+: четырехугольник

:- шар-: круг

***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 100% от общего объема заданных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70 – 88 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 – 69% от общего объема заданных тестовых вопросов;

2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 30 – 49% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1 балл – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 10 – 29% от общего объема заданных тестовых вопросов;

0 баллов – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**5.3. *Оценочные материалы для промежуточной аттестации.*** Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Основания геометрии» в виде проведения зачета или экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

***ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН***

*(контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4):*

1. Возникновение геометрии.
2. «Начала» Евклида – первое аксиоматическое изложение математической теории.
3. Догреческий период развития геометрии.
4. Основные периоды развития греческой математики до Евклида.
5. Структура «Начал» Евклида. Содержание 1-ой книги.
6. Структура «Начал» Евклида. Содержание 2-6 книги.
7. Структура «Начал» Евклида. Содержание 7-13 книги.
8. Комментаторы Евклида.
9. Попытки доказать пятый постулат. Общая характеристика доказательств пятого постулата.
10. Общие вопросы аксиоматики. Аксиомы Архимеда.
11. Абсолютная геометрия. Аксиомы сочетания и порядка.
12. Аксиомы движения и аксиома непрерывности.
13. Система аксиом по Гильберту.
14. Система аксиом Евклидовой геометрии, приближенная к школьной.
15. Структура и построение школьной геометрии. Основные понятия.
16. Аксиомы принадлежности.
17. Аксиомы порядка.
18. Аксиомы меры для отрезков и углов.
19. Аксиомы существования треугольника, равного данному.
20. Аксиома существования отрезка данной длины. Аксиома параллельных.
21. Измерение отрезков. Длина отрезка.
22. Определение градусной меры для углов. Измерение углов.
23. Теоремы Лежандра-Саккери о сумме углов треугольника.

24. Н. И. Лобачевский и его геометрия.
25. Следствия из аксиом в геометрии Лобачевского.
26. Площадь многоугольника в геометрии Лобачевского.
27. Измерение площадей в геометрии Лобачевского.
28. Формула Лобачевского.
29. Непротиворечивость гиперболической геометрии.
30. Метрика архимедовой прямой.
31. Метрика непрерывной прямой.
32. Движение прямой в себе.
33. Геометрия двусторонней прямой.
34. Основные свойства параллельных Лобачевского. Угол параллельности.
35. Окружность, орицикл, эквидистанты. Основные свойства. Построение орициклов.
36. Сфера, орисфера, эквидистантная поверхность.
37. 4 типа поверхностей в пространстве Лобачевского.
38. Геометрия Лобачевского на одной из плоскостей сферы мнимого радиуса псевдоевклидова пространства.
39. Непротиворечивость неевклидовой геометрии Лобачевского.
40. Риман, Бельтрами, Клейн, Гильберт – продолжатели идей Лобачевского.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации (экзамен):***

***«отлично» 91-100 баллов*** – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

***«хорошо» 81-90 баллов*** – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

***«удовлетворительно» 61-80 баллов*** – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

***«неудовлетворительно» 36-60 баллов*** – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

## **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Основания геометрии» в 9 семестре является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2.

*Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

### **Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение)**

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ПКС-1, ПКС-4 представлены в таблице 7.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
<p align="center"><b>ПКС-1</b></p> <p>Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные понятия, соответствующие базовым разделам математики;</li> <li>- формулировки утверждений и методы их доказательства;</li> <li>- математические способы доказательств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доказывать фундаментальные математические утверждения;</li> <li>- проводить доказательства математических утверждений;</li> <li>- использовать математический аппарат в своей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми знаниями в области математики, навыками сбора и работы с математическими источниками информации;</li> <li>- аппаратом профильных предметных областей, методами доказательства утверждений;</li> <li>- способностью сформулировать результат и увидеть следствия этого результата.</li> </ul>	<p><b>ПКС-1.1.</b> Способен обрабатывать, анализировать и осуществлять сбор информации по заданной тематике</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1)</p> <p>Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.2)</p> <p>Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1)</p> <p>Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2)</p> <p>Типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3)</p>
<p align="center"><b>ПКС-4</b></p> <p>Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках</p>	<p><b>Знать</b> основные задачи и области применения методов математического моделирования</p> <p><b>Уметь</b> ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям</p>	<p><b>ПКС-4.1.</b> Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1)</p> <p>Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.2)</p> <p>Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1)</p> <p>Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2)</p> <p>Типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3)</p>

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.
2. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. № 16 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика» – Режим доступа: URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71773266/>

### 7.2. Основная литература.

3. Уткина, Т.И. Геометрия: Векторное пространство. Геометрия плоскости и пространства. Геометрические преобразования и построения : учебно-методическое пособие / Т.И. Уткина, А.А. Уткин. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9765-3944-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110579>
4. Уткин, А. А. Геометрия: Топология. Гладкие линии и поверхности. Основания геометрии : учебное пособие / А. А. Уткин, Т. И. Уткина. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 127 с. — ISBN 978-5-9765-3436-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97113>
5. Золотарёва, Н. Д. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями : учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов ; под редакцией М. В. Федотова. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 307 с. — ISBN 978-5-00101-593-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103026>
6. Реброва, И. Ю. Геометрические преобразования: элементы проективной геометрии : учебно-методическое пособие / И. Ю. Реброва, Д. Э. Ребров. — Тула : ТГПУ, 2020. — 60 с. — ISBN 978-5-6045159-1-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167139>
7. Основы моделирования геометрических тел : учебное пособие / В.В. Сагадеев [и др.] — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 208 с. — ISBN 978-5-7882-2038-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80240.html>
8. Атанасян, Л. С. Геометрия Лобачевского : учебное пособие / Л. С. Атанасян ; художник Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 467 с. — ISBN 978-5-93208-508-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166727>

### 7.3. Дополнительная литература.

9. Александров А.Д. Основания геометрии. М.: Наука, 1987г.-288с.
10. Моденов П.С., Пархоменко А.С. Геометрические преобразования. М.: Изд-во Московского университета, 1961г.-223с.
11. Лелон-Ферран Ж. Основания геометрии. М.: Мир, 1989. —312 с.
12. Каган В.Ф. Очерки по геометрии. М.: Московский университет, 1963г.-572с.
13. Попов Ю.И. Основания геометрии [Электронный ресурс]: лекции/ Попов Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23896> — ЭБС «IPRbooks»

14. Атанасян С.Л. Основания геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических вузов/ Атанасян С.Л., Покровский В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2010.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26543> — ЭБС «IPRbooks»
15. Горячкина А.Ю. Геометрические построения плоских фигур [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячкина А.Ю., Горюнова И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30898.html>.
16. Основы геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.С. Борсяков — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47435>.— ЭБС «IPRbooks»
17. Денисова Н.С. Построение евклидовой геометрии на основе системы аксиом Вейля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Денисова Н.С., Тесля О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2016.— 82 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58174>.— ЭБС «IPRbooks»
18. Начала Евклида. Под ред. Веселовского И.Н. Москва-Ленинград: Государственное издательство Техничко-теоретической литературы, 1950—332 с.
19. Прасолов, В.В. Геометрия Лобачевского : учебное пособие / В.В. Прасолов. — 4-е, изд. — Москва: МЦНМО, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-4439-2034-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56411>
20. Абремский Б.А. Преобразования евклидовой плоскости в упражнениях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Абремский Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Соликамск: Соликамский государственный педагогический институт, 2011.— 346 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47888.html>.— ЭБС «IPRbooks»
21. Болодурин, В.С. Практикум по геометрическим преобразованиям : учебное пособие / В.С. Болодурин, А.Д. Сафарова. — Оренбург : ОГПУ, 2015. — 72 с. — ISBN 978-5-85859-614-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73579>

#### **7.4. Периодические издания**

22. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
23. Известия РАН. Серия математическая
24. Успехи математических наук.

#### **7.5. Интернет – ресурсы.**

При изучении дисциплины «Основания геометрии» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

– *общие информационные, справочные и поисковые:*

25. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
26. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
27. Библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных,  
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ**

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца	Условия доступа
1.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
2.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2022 от 19.07.2022 г. Активен до 31.07.2023г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
3.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва) <b>Договор №750КС/07-2022</b> От 26.09.2022 г. Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	<b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №701КС/02-2022</b> от 13.04.2022 г. Активен до 19.04.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

	<b>ЭБС «Лань»</b>	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №41ЕП/223</b> от 14.02.2023 г. Активен до 15.02.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	<b>ЭБС «IPSMART»</b>	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) <b>Договор №75/ЕП-223</b> от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №305/ЕП-223</b> От 27.10.2022 г. Активен до 31.10.2023 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	<b>ЭБС «Юрайт» для ВО</b>	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №44/ЕП-223</b> От 16.02.2023 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)



		версии периодических изданий по различным областям знаний.		Активен с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.	
10.	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
11.	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115,214)

Кроме того обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

28. Полнотекстоваябазаданных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.

29. Математическая интернет-библиотека URL: <https://math.ru/lib/cat/>

Для эффективного усвоения дисциплины, помимо учебного материала, студентам необходимо пользоваться данными всемирной сети Интернет, такими сайтами, как:

30. PlanetMath.Org – Математическая энциклопедия

31. Глоссарий по математике [http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl\\_sch2.cgi?RMgylsgyoqg](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RMgylsgyoqg)

32. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

33. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

27. Образовательный математический сайт URL: <http://www.exponenta.ru>

## **7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.**

Учебная работа по дисциплине «Основания геометрии» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лекционных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану программы специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика (Профиль: «Фундаментальная математика»). Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Основания геометрии» для обучающихся***

Цель курса «Основания геометрии» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в теории кривых и поверхностей, внутренней геометрии поверхностей, теории метрических и топологических пространств, теории компактных пространств и тензорного анализа.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом

актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену***

Экзамен в 9-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

***Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины «Основания геометрии» помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: комплектом учебной мебели, наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по изучаемым разделам, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещения для самостоятельной работы оснащены комплектами учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Используется следующее программное обеспечение:

*Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение*

№	Наименование программы, право использования которой предоставляется	Страна происхождения	Срок действия программного обеспечения
1.	Техническая поддержка для операционной системы Конфигурация: «Рабочая станция» <i>Сертификат на техническую поддержку операционной системы РЕД ОС. Конфигурация: «Рабочая станция»</i>	Российская Федерация	12 месяцев
2.	Лицензия на программное обеспечение для поиска заимствований в текстовых документах распространённых форматов <i>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0»,</i>	Российская Федерация	12 месяцев / по истечении 2000 проверок

	<i>Модуль поиска текстовых заимствований “Объединенная коллекция 2020»</i>		
3.	Система оптического распознавания текста  <i>SETERE OCR для РЭД ОС</i>	Российская Федерация	12 месяцев
4.	Редактор изображений  <i>AliveColors Business (лицензия для образовательных учреждений)</i>	Российская Федерация	бессрочные
5.	Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты  <i>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition</i>	Российская Федерация	12 месяцев
6.	Пакет офисного программного обеспечения  <i>Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)</i>	Российская Федерация	12 месяцев
7.	Право использования программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (трансляций, телемостов/ аудио-видеоконференций, вебинаров)  <i>Webinar Enterprise TOTAL 150 участников</i>	Российская Федерация	12 месяцев
8.	Пакет программного обеспечения для обработки растровых изображений  <i>Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription Renewal, право на использование-50 шт.</i>  <i>Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal, право на использование – 5 шт.</i>	Соединенные Штаты Америки	12 месяцев

9.	Лицензия на программное обеспечение для векторного графического редактора для создания и редактирования графических схем, чертежей и блок-схем  <i>Асмо-графический редактор</i>	Российская Федерация	бессрочные
10.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы  <i>Spider Project Professional</i>	Российская Федерация	бессрочные

## 8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую



помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.



## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Основания геометрии»  
по программе специалитета 01.05.01 Фундаментальная математика и механика  
(Профиль: «Фундаментальная математика») на \_\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений  
протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. зав. кафедрой А и ДУ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_./

## Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	<b>Посещение занятий</b>	<i>до 10 баллов</i>	<i>до 3 б.</i>	<i>до 3б.</i>	<i>до 4б.</i>
2.	<b>Текущий контроль:</b>	<i>до 30 баллов</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10б.</i>
	<b>Ответ на 5 вопросов</b>	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5б.</i>
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5б.	от 1 до 5б.	от 1 до 5б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	<b>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)</b>	<i>от 0 до 10б.</i>	<i>от 0 до 3б.</i>	<i>от 0 до 3б.</i>	<i>от 0 до 4б.</i>
3.	<b>Рубежный контроль</b>	<i>до 30 баллов</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>
	тестирование	от 0 до 15б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5б.
	коллоквиум	от 0 до 15б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5б.
4.	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<i>до 70 баллов</i>	<i>до 23 баллов</i>	<i>до 23 баллов</i>	<i>до 24 баллов</i>
5.	<b>Первый этап (базовый) уровень) – оценка «удовлетворительно»</b>	не менее 36б.	не менее 12б.	не менее 12б.	не менее 12б.
6.	<b>Второй этап (продвинутый) уровень) – оценка «хорошо»</b>	менее 70б. (51-69 б.)	менее 23б.	менее 23б.	менее 24б.
7.	<b>Третий этап (высокий) уровень) - оценка «отлично»</b>	не менее 70б.	не менее 23б.	не менее 23б.	не менее 24б.

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
9	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».

**Промежуточная аттестация  
(для экзамена)**

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
9	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос, не сделал пример.  Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, а пример сделан не верно.  Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Пример сделан верно.  Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, и пример сделан правильно.  Или же студент на оба вопроса ответил верно, а в задаче, есть

	<p>только на один вопрос, а пример сделан неправильно.</p>	<p>частично ответил на оба вопроса, а пример не сделан.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. В решении примера есть грубая ошибка, которая повлияла на ответ, вследствие чего пример сделан не верно</p>	<p>рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопросы частично ответил на второй, и в примере есть недочеты, которые не повлияли на ответ.</p> <p>Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос. В примере есть неточности, которые не повлияли на ответ.</p>	<p>неточности, которые не повлияли на ответ.</p>
--	--	--	--	--